BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Daging Ayam

Daging adalah bahan pangan hewani yang banyak mengandung nilai gizi yang berlimpah, terutama lemak dan protein, kandungan vitamin serta mineral yang lengkap. Makanan akan dengan mudah diserap oleh tubuh jika pangan tersebut berasal dari sumber hewani, seperti telur, susu, daging ayam, ikan, dan daging merah karena adanya kandungan asam amino yang lengkap (Lubis *et al*., 2021). Ada berbagai macam daging yang sering dikonsumsi, salah satunya adalah daging ayam. Produksi daging ayam di Provinsi Lampung sendiri setiap tahun mengalami peningkatan, pada tahun 2021 daging ayam yang diproduksi berjumlah 92.935,44 ton, tahun 2022 berjumlah 123.197,57 ton, dan pada tahun 2023 peoduksi daging ayam berjumlah 118.389,00 ton (Badan Pusat Statistik., 2024).

Daging ayam digolongkan sebagai bahan pangan sumber hewani terbaik karena adanya kandungan nutrisi dan asam amino essensial yang lengkap. Komposisi dari daging ayam terdiri dari 75,24% air, 22,92% protein, dan lemak sekitar 1,15 (Rukmini, N. K. S., Mardewi, & Rejeki., 2019). Daging ayam yang dijual di pasar tradisional biasanya dalam bentuk potongan per bagian ayam.

Di Indonesia, ayam dikelompokkan menjadi 2 jenis, yakni ayam buras dan ayam ras. Ayam buras atau yang dikenal dengan ayam bukan ras adalah jenis ayam lokal indonesia, contoh dari ayam buras adalah ayam kampung, ayam kedu, ayam nunukan, ayam merawang, dll. Sedangakan ayam ras atau ayam yang kita kenal sebagai ayam broiler atau ayam pedaging adalah jenis ayam yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia salah satunya di Provinsi Lampung (Muharlien *et al*., 2017).

2. Bahan Tambahan Pangan

Berdasarkan Permenkes RI Nomor 722/MenKes/Per/IX/88 secara umum bahan tambah makanan merupakan bahan yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam suatu bahan pangan bukan dari komponen utama dari pangan tersebut, dan punya ataupun tidak punya kandungan gizi. Penambahan bahan tambah

pangan sering terjadi saat proses produksi, pengepakan, pemrosesan, pengemasan, persiapan, perawatan, serta penempatan pangan. Ciri khas dari bahan tambah makanan yang biasa ditambahkan ke dalam suatu makanan, antara lain (Ulilalbab *et al*., 2023):

a. Proses pengawetan makanan berguna untuk menghambat perkembangbiakan dari mikroorganisme dalam proses pembusukan makanan.
b. Membuat makanan jauh lebih renyah dan lebih nikmat saat dimakan.
c. Menghasilkan aroma dan warna yang lebih menarik sehingga meningkatkan cita rasa dari makanan.
d. Hemat biaya.

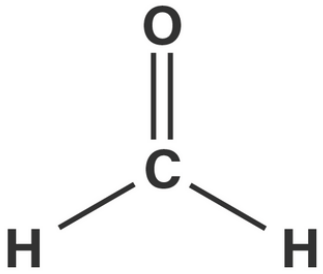
Berdasarkan Permenkes RI Nomor 33 tahun 2012 ada 27 jenis BTP yang diperbolehkan dalam makanan. Bahan yang digunakan harus seimbang dengan kategori pangan yang berasal dari pangan produk industri rumah tangga. Berdasarkan aturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 tahun 2019, bahan tambah makanan yang digunakan harus seimbang dengan jenis makanan yang diproduksi dan tidak diperbolehkan melebihi batas maksimum penggunaan.

Peraturan Menteri No. 33 Tahun 2012 menyebutkan ada beberapa jenis bahan tambah makanan yang penggunaan tidak diperbolehkan dalam makanan, contohnya seperti salicylic acid beserta garam turunannya (Natriun salisilat, Magnesium salisilat dan Choline salisilat), boric acid, pemanis buatan (dulsin), rhodamin B, formol atau formalin, K_2CrO_4 (Kalium kromat), $KBrO_3$ (Kalium bromat), kokain, dll (Permenkes RI., 2012).

3. Formalin

Formalin atau formaldehida adalah senyawa kimia yang tidak diperbolehkan penggunaannya dalam bahan pangan. Formalin mengandung senyawa kimia formaldehida (methanal) 37%, CH_3OH (metanol) 15%, dan sisanya air. Fungsi dari penambahan metanol 15% adalah untuk mencegah formaldehida mengalami polimerisasi yang dapat menganggu efektivitas formalin sebagai pengawet yang dapat membantu meningkatkan kelarutan formaldehida di dalam air. Sehingga kandungan utama dari formalin adalah formaldehida. Dalam ilmu kimia, formalin adalah suatu senyawa organik yang masuk ke dalam kelompok aldehide dengan rumus kimia H_2CO yang dikenal

dengan nama formaldehida atau methanal. Beberapa nama lain dari formalin, yaitu formol, morbicid, methanal, formicaldehyde, methyloxide, serta oxymethylene (Putera., 2023).



Sumber: (Haikal et al., 2022)
Gambar 2.1 Reaksi formalin

Sumber: (Anonim., 2021)
Gambar 2.2 Bahan formalin

a. Sifat Formalin

Formalin dapat digunakan sebagai bahan pengawet yang biasa ditambahkan ke dalam suatu makanan karena formalin mempunyai gugus aldehide yang dapat bereaksi cepat dengan protein dalam pembentukan ikatan methylen (-NCHOH). Ketika protein yang ada di dalam suatu makanan, setelah penambahan formalin protein tersebut akan tahan terhadap kerusakan baik karena mikroorganisme ataupun oksidasi. Sehingga menghambat bakteri dalam proses pembusukan dalam suatu bahan makanan dan menyebabkan bahan makanan menjadi lebih awet dan terhindar dari kerusakan (Putera., 2023).

b. Bahaya Penggunaan Formalin

Pengawet yang biasa ditambahkan ke dalam bahan makanan adalah formalin. Formalin dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi tubuh ketika

tertelan. Formalin adalah senyawa beracun yang bersifat karsinogen dapat memicu pertumbuhan sel kanker yang ada di dalam tubuh dan sifatnya yang dapat mengubah sel dan jaringan tubuh (mutagen). Dampak dari uap formalin jika terhirup oleh manusia melalui saluran pernafasan dapat menyebabkan iritasi. Selain itu, formalin dapat menyebabkan kerusakan pada sistem saraf manusia.

Penyalahgunaan formalin masih banyak ditemukan sebagai bahan pengawet makanan, formalin dapat membahayakan kesehatan sehingga penggunaannya dalam makanan tidak diperbolehkan oleh Depkes RI. Efek dari penggunaan formalin bagi kesehatan antara lain formalin dapat bereaksi dengan cepat melalui membran mukosa pada saluran pernafasan dan pencernaan yang dapat menyebabkan jaringan tubuh mengalami kerusakan bahkan dapat timbulnya efek lokal dan terjadinya alergi. Pemakaian formalin yang berulang dapat mengakibatkan terjadinya peradangan pada kulit yang ditandai dengan kulit yang memerah, gatal, kering, bengkak, serta lecet (Sajiman, Nurhamidi & Mahpolah., 2015).

c. Kegunaan Formalin

Secara umum, formalin biasa digunakan untuk membasmi hama. Formalin juga biasa digunakan sebagai pembersih lantai, zat pewarna, bahan pembentuk pupuk seperti urea, bahan peledak, serta biasa digunakan untuk mengawetkan jasad. Formalin dalam konsentrasi yang sangat rendah biasa dipergunakan untuk pengawet, lilin, pembersih karpet, dan cairan pencuci piring (Putera., 2023).

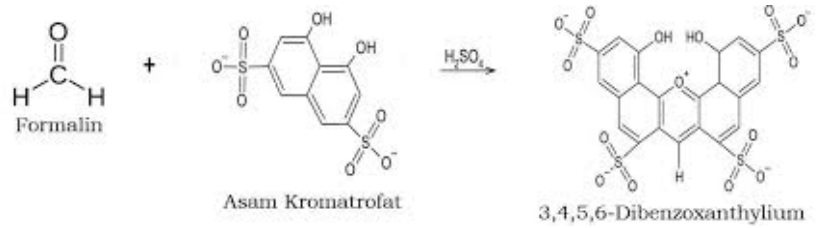
d. Karakteristik Makanan Mengandung Formalin

Ada beberapa karakteristik makanan yang mengandung formalin, antara lain tekstur yang keras, kenyal, tahan lebih dari tiga hari disuhu ruang (25ºC) dan 15 hari di dalam lemari pendingin pada suhu 10ºC, tidak dihinggapi oleh lalat, dan warna lebih pucat. Makanan yang mengandung pengawet (formalin) ketika dimasak akan mengeluarkan bau yang menyengat. Sehingga, ketika ingin mengkonsumsi suatu bahan pangan perlu diperhatikan apakah bahan pangan aman dan bebas dari zat berbahaya (Marsanti, A. S & Retno Widiarini., 2018).

4. Metode Analisa Formalin

a. Asam Kromatofat

Dalam artikel Ayuchecaria *et al*., (2017), rumus kimia asam kromatofat adalah $C_{10}H_6Na_2O_8S_2.2H_2O$ dan berat molekul dari asam kromatofat adalah 400,29 g/mg. Reaksi antara formalin dengan asam kromatofat yaitu asam kromatofat mempunyai gugus fungsi karboksil (-COOH) yang bersifat polar dan dapat berinteraksi dengan senyawa lain melalui ikatan H_2O dan ionik. Sedangkan, formalin mempunyai gugus karbonil (C=O) yang sangat reaktif dan dapat menghasilkan reaksi kimia. Pembentukan senyawa kompleks berwarna ungu 3,4,5,6-dibenzoxanthylium antara formalin dengan asam kromatofat terjadi ketika gugus karbonil dalam formalin bereaksi dengan gugus hidroksil dalam asam kromatofat. Sehingga, terjadinya pembentukan ikatan kovalen baru yang mengubah struktur elektronik molekul (Haikal, M. F., Baedi Mulyanto & Pudjono., 2022).



Sumber: (Haikal *et al*., 2022)

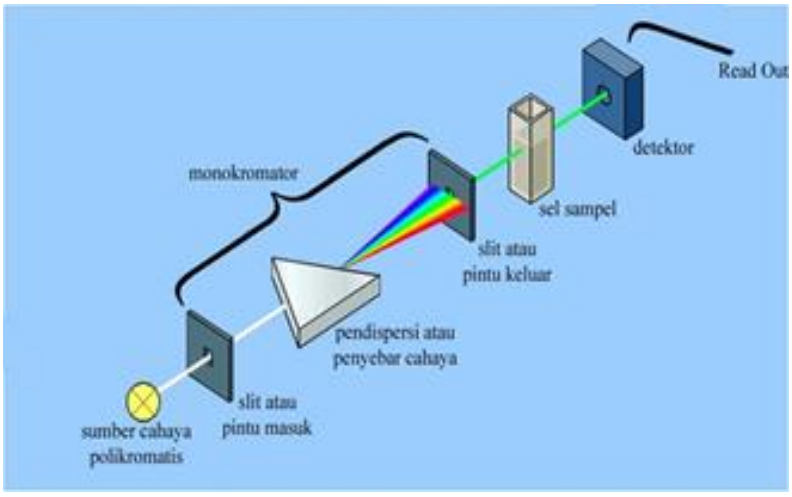
Gambar 2.3 Reaksi kimia antara formalin dengan asam kromatofat

b. Spektrofotometri Uv-Vis

Uji kuantitatif untuk mengetahui kadar formalin biasa menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis dengan alat yang bernama spektrofotometer Uv-Vis. Metode spektrofotometri Uv-Vis merupakan analisa berdasarkan pada larutan yang digunakan untuk menentukan panjang gelombang dari suatu senyawa yang diuji. Spektrofotometer Uv-Vis adalah instrumen yang digunakan dalam pengukuran absorbansi sampel dengan melewatkan cahaya pada lamda maksimum pada objek kaca atau kuvet (Ramdani, N., Mariaulfa Mustam & Hijrah Amaliah Azis., 2023).

Prinsip kerja dari spektrofotometer Uv-Vis didasarkan pada Hukum Lambert-Beer. Hukum ini merupakan dasar dari spektrofotometri, Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa absorbansi suatu larutan berbanding lurus dengan konsentrasi zat terlarut di dalamnya. Spektrofotometer Uv-Vis

menggunakan sumber cahaya yang memancarkan sinar dalam rentang ultraviolet (Uv) dan tampak (Visible), seperti lampu deuterium atau wolfram. Cahaya ini bersifat polikromatik (terdiri dari berbagai panjang gelombang). Kemudian cahaya polikromatik dari sumber cahaya dilewatkan melalui monokromator. Monokromator berfungsi untuk mengubah radiasi polikromatik (komponen yang memiliki berbagai panjang gelombang) menjadi radiasi monokromatik (komponen dengan panjang gelombang tertentu). Cahaya monokromatik yang dihasilkan kemudian akan dilewatkan melalui kuvet yang berisi sampel dengan kandungan zat tertentu yang ingin diukur konsentrasinya. Ketika cahaya melewati sampel, sebagian cahaya akan diserap oleh molekul-molekul zat terlarut dalam sampel. Jumlah cahaya yang diserap tergantung pada jenis dari zat, konsentrasi zat, dan panjang gelombang cahaya. Sedangkan cahaya yang tidak diserap oleh sampel akan diteruskan dan ditangkap oleh detektor. Detektor berfungsi untuk mengubah sinyal cahaya menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik yang berasal dari detektor inilah yang akan diukur dan diubah menjadi nilai absorbansi. Aborbansi adalah ukuran seberapa banyak cahaya yang diserap oleh sampel. Semakin tinggi konsentrasi zat dari sampel, maka akan semakin banyak cahaya yang akan diserap, sehingga nilai absorbansi akan semakin besar. Dengan mengukur nilai absorbansi suatu larutan dengan panjang gelombang tertentu, maka dapat diketahui konsentrasi zat terlarut di dalam sampel (Farida, N & Dyah Ayu Sri Hartanti., 2021).



Sumber: (Anonim, 2019)

Gambar 2.4 Prinsip kerja spektrofotometer Uv-Vis

Bagian-bagian pada spektrofotometer Uv-Vis, antara lain:

1) Sumber cahaya

Sinar yang digunakan dalam teknik spektrofotometri adalah sinar tampak (visible) dan ultraviolet (Uv). Sinar tampak digunakan untuk mengukur absorbansi cahaya oleh zat berwarna dengan panjang gelombang 400-750 nm, sedangkan panjang gelombang pada sinar ultraviolet (Uv) sekitar 200-400 nm dan larutan uji yang digunakan tidak berwarna (Ramdani, N., Mariaulfa Mustam & Hijrah Amaliah Azis., 2023).

2) Kuvet

Alat yang digunakan untuk meletakkan cuplikan yang akan dianalisis. Kuvet yang terbuat dari kuarsa bersifat transparan, sehingga memungkinkan cahaya melewati kuvet tanpa banyak diserap oleh bahan kuvet itu sendiri. Sehingga, kuvet berbahan kuarsa biasanya digunakan untuk mengukur absorbansi pada panjang gelombang cahaya tampak dan sinar ultraviolet (Rohman, A., Irnawati & Florentinus Dika Okta Riswanto., 2023).

3) Monokromator

Monokromator berfungsi untuk menguraikan cahaya polikromatis menjadi monokromatis. Monokromator adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan sumber sinar monokromatis. Susunan dari monokromator, antara lain (Farida, N & Dyah Ayu Sri Hartanti., 2021):

a) Celah

Celah pada spektrofotometer berfungsi sebagai pintu masuk (menerima cahaya dari sumber cahaya) dan pintu keluar (sebelum cahaya sampai detektor), serta berperan penting dalam mengontrol intensitas cahaya, meningkatkan resolusi, dan mempengaruhi lebar garis spektral.

b) Filter optik

Cahaya yang masuk ke spektrofotometer akan melewati filter optik, filter optik akan membiaskan cahaya menjadi warna spektrum (pelangi) dan hanya cahaya dengan panjang gelombang yang sudah ditentukanlah yang akan diteruskan ke sampel. Filter optik adalah komponen penting dalam spektrofotometer yang berfungsi untuk memisahkan cahaya menjadi komponen-komnponen panjang gelombang yang spesifik.

c) Prisma dan kisi

Pada prinsipnya, prisma dan kisi berfungsi dalam mendispersi cahaya. Cahaya putih yang terlihat sebenarnya terdiri dari berbagai panjang gelombang. Prisma dan kisi berfungsi dalam memisahkan cahaya yang terbentuk menjadi spektrum warna-warni yang bisa dikenali.

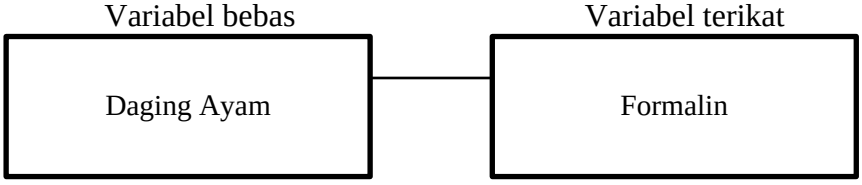
4) Detektor

Detektor berfungsi untuk mengubah sinyal cahaya menjadi sinyal listrik. Setelah sinyal listrik didapat, sinyal inilah yang akan menampilkan data yang dapat diinterpretasikan (Ramdani, N., Mariaulfa Mustam & Hijrah Amaliah Azis., 2023).

5) Mikroprosesor

Mikroprosesor disebut juga dengan output software kalibrasi yang disimpan didalam instrumen dan konsentrasi yang belum diketahui di dalam zat yang diuji dapat dihitung secara langsung (Ramdani, N., Mariaulfa Mustam & Hijrah Amaliah Azis., 2023).

6) Piranti pembaca

Piranti elektronik merupakan salah satu komponen elektronik penting yang digunakan dalam proses perubahan sinyal cahaya menajadi sinyal listrik. Dalam proses pembacaan hasil yang kemudian disajikan pada layar instrumen spektrofotometer Uv-Vis dan dapat dengan mudah untuk dipahami (Ramdani, N., Mariaulfa Mustam & Hijrah Amaliah Azis., 2023).

B. Kerangka Konsep